

# EXPERIENCIA COMPARATIVA DE DISTINTOS SISTEMAS DE LUCHA PARA EL CONTROL DE *VERTICILLIUM SP.* EN EL CULTIVO DE LA BERENJENA. (1985-1988)

J. M. Tabares\*  
 J. M. Rodríguez\*\*  
 M. Alamo\*  
 E. Suárez\*\*\*

Granja Agrícola Experimental  
 Excmo. Casildo Insular de Gran Canaria

## INTRODUCCION

El cultivo de la berenjena es ya tradicional en ciertas zonas de Gran Canaria, a partir de las cuales ha ido irradiando y adquiriendo mayor importancia. Consciente de ello, la Granja Agrícola Experimental planteó una serie de experiencias referentes a prueba de variedades, tanto al aire libre como en invernadero, que sirvieran de guía al agricultor. En el transcurso de tales experiencias, nos encontramos con serios problemas de orden fitopatológico como fueron la alta sensibilidad de todas las variedades a *Verticillium dahliae* y *Meloidogyne sp.* Se optó, entonces, llevar a cabo experiencias combinadas, en donde se introducían una serie de sistemas de lucha que abarcaban desde las desinfecciones preplantación hasta los injertos sobre pie de tomate resistente, pasando por tratamiento fúngicos al suelo e insolarización del mismo mediante su cubrición con plástico.

Desde un principio los objetivos que se persiguieron fueron:

- a) Sistema de control más apropiado.
- b) Seleccionar la variedad más adecuada para zona de cultivo y preferencia de mercado.

En la mayoría de los casos, las experiencias fueron llevadas a cabo simultáneamente al aire libre e invernadero.

## MATERIAL Y METODO

Las experiencias fueron realizadas en la Granja Agrícola Experimental, Cardones (Gran Canaria). La parcela al aire libre tenía una superficie de aproximadamente 1000 m<sup>2</sup>, plantada con una densidad de 1,9 plantas/m<sup>2</sup> correspondiendo 10 plantas por parcela elemental; el riego empleado fue del tipo ON-LINE de 4 l./h. Las variedades empleadas como, así mismo, los tratamientos químicos y otros métodos culturales serán expuestos en cada caso.

Bajo invernadero de plástico, las experiencias se realizaron empleando una superficie de aproximadamente 500 m<sup>2</sup>. Cada parcela repetición contaba de 24 plantas, con un marco de plantación de 0,50 × 0,75 m. lo que da una densidad también de 1,9 plantas/m<sup>2</sup>. El riego era de goteo tipo ON-LINE de cuatro salidas.

Los fumigantes preplantación fueron aplicados al suelo mediante el riego, a excepción del bromuro de metilo cuando era empleado; en el primer caso 25-30 días antes de la plantación por exigir plazo de espera más dilatado. Los fungicidas sistémicos usados fueron aplicados mediante regador por

\* Departamento de Horticultura

\*\* Departamento de Fitopatología

\*\*\* Meritorio

tratarse de parcelas poco extensas, y dado que, en este caso, las formulaciones en polvos usadas presentan dificultad en ser aplicados mediante goteo. Los injertos practicados fueron los del tipo llamado de «cabeza» sobre pie de tomate cvr Meltine. El plástico para proceder a la insolarización del suelo era traslúcido de 400 galgas, colocado mes y medio antes de la plantación.

El diseño experimental fue, en todos los casos, el de bloques al azar con cuatro repeticiones por variante y un testigo entre ellas.

Los controles llevados a cabo fueron:

- a) Producción en kg. netos/planta/repetición.
- b) Porcentaje de plantas afectadas de *Verticillium sp.* y *Meloidogyne sp.*

### EXPERIENCIA AL AIRE LIBRE (1984-1985)

Material vegetal empleado:

- a) cv. 2307 AVAN (Vilmorin)

b) cv. A.811 (Bruisma)

c) cv. AUB-122 (Sluis & Groot)

Las variantes fueron los siguientes tratamientos y medidas de tipo cultural dadas a cada una de las variedades anteriormente señaladas, repetidas cuatro veces, según diseño experimental, a saber:

A. **Metan sodio + 1-3 D.**—50 y 10 ml./plant. 25 y 30 días antes de la plantación (16-VIII-84) respectivamente.

B. **Bromuro de metilo.**—75 gr./m<sup>2</sup> pocos días antes de la plantación.

C. **Benomilo.**—2 gr. m. a./m<sup>2</sup>, a los 7, 37 y 67 días después de la plantación.

D. **Plástico.**—Se coloca, después de un riego profundo, mes y medio antes de la plantación.

E. **Injerto.**—Desde el semillero sobre cvr. Meltine (Tm, V, C5, F2, N).

F. **Testigo.**—Sin tratamiento alguno.

CUADRO I

#### PRODUCCIONES EN KG. NETO/PLANTA

Variedades	Testigo	Bromuro	Injerto	Plástico	Benomylo	Metan Na + 1,3 D
AVAN	2,42 a	5,35 a	4,55 a	4,12 a	3,82 a	4,65 a
AUB-122	2,30 a	4,25 b	3,20 b	3,22 b	2,70 ab	3,57 a
A-811	2,85 a	4,20 b	2,70 b	3,42 a	2,40 b	4,00 a

Comparando las variedades dentro de cada tratamiento y aplicado el test de Duncan al nivel del 5 por 100, las medias con subín-

dices iguales no son significativamente diferentes entre sí.

CUADRO II

#### PORCENTAJES DE PLANTAS INFECTADAS POR *VERTICILLIUM SP.*

Variedades	Testigo	Bromuro	Injerto	Plástico	Benomilo	Metan Na + 1,3 D
AVAN	60,00	5,00	0	27,50	37,50	24,00
AUB-12	47,50	0	5	5	35,00	27,50
A-811	37,50	2,50	0	10	25,00	7,50

**EXPERIENCIA AL AIRE LIBRE (1985-86)**

El material vegetal empleado fue:

- a) cv. AVAN
- b) cv. RIMA (Sluis & Groot)
- c) cv. A-811

El material químico y medidas culturales aplicados a las variedades anteriormente citadas fueron:

A. **Hidroxi-Metil-Metan K.**—Aplicado a dosis de 25 cc/pl. 21 días antes de la plantación.

B. **Metan-Na + 1,3 D.**—A dosis de 50 y 6 cc/pl. respectivamente, aplicados igual que en la campaña anterior.

C. **Metan-Na + DD.**—A dosis de 50 y 12 cc/pl. respectivamente, aplicados igual que el anterior.

D. **Bromuro de Metilo.**—Tratado en la campaña anterior y sin tratamiento en esta.

E. **Injerto.**—Igual que en la campaña anterior.

F. **Testigo.**—Sin tratamiento.

**CUADRO III****PRODUCCIONES EN KG. NETO/PLANTA**

Variedades	Testigo	Bromuro	Injerto	Metan-K	Metan Na + DD	Metan Na + 1,3 D
AVAN	3,4	3,5	5,0	4,0	3,2	3,9
RIMA	2,6	4,3	4,9	2,7	3,8	4,0
A-811	2,1	3,3	4,7	3,1	3,3	3,3

**CUADRO IV****PORCENTAJE DE PLANTAS INFECTADAS POR VERTICILLIUM SP.**

Variedades	Testigo	Bromuro	Injerto	Metan-K	Metan Na + DD	Metan Na + 1,3D
AVAN	25,00	30,00	0	7,5	25,00	7,5
RIMA	57,50	7,5	7,5	17,5	10,00	10,00
A-811	32,50	10,00	0	27,5	22,50	12,50

**CUADRO V****PORCENTAJE DE PLANTAS INFECTADAS POR MELOIDOGYNE SPP.**

Variedades	Testigo	Bromuro	Injerto	Metan-K	Metan Na + DD	Metan Na + 1,3D
AVAN	32,50	37,50	0	60,00	42,5	22,50
RIMA	30,00	20,00	0	55,00	37,5	25,00
A-811	42,50	52,50	0	57,50	52,5	37,50

**EXPERIENCIA AL AIRE LIBRE (1986-87)**

En esta nueva ocasión el material vegetal empleado fue:

- a) cv ADONA.

b) cv RIMA.

c) cv AVAN.

d) cv A-811.

e) cv. MONEY MAKER.

Los tratamientos químicos, así como los métodos culturales, empleados fueron:

A. **Bromuro de Metilo.**—A dosis de 75 g/m<sup>2</sup>.

B. **Metan-Na + DD.**—A dosis de 50 y

5 cc/pl. respectivamente, aplicados igual que en la campaña anterior.

C. **Injerto.**—Igual que en la campaña anterior.

D. **Testigo.**—Sin tratamiento alguno.

CUADRO VI  
PRODUCCIONES EN KG. NETO/PLANTA

Variedades	Testigo	Bromuro	Injerto	Metan-Na + DD
ADONA	4,03	6,33	7,12	4,17
RIMA	3,06	6,84	5,97	3,83
AVAN	3,70	6,84	7,09	3,53
A-811	3,30	5,65	6,81	3,73
MONEY MAKER	1,23	2,27	2,05	1,34

CUADRO VII  
PORCENTAJE DE PLANTAS INFECTADAS POR *VERTICILLIUM SP.*

Variedades	Testigo	Bromuro	Injerto	Metan-Na + DD
ADONA	17,50	2,5	0	10,00
RIMA	67,50	5,0	0	45,00
AVAN	32,00	0	2,5	35,00
A-811	22,50	0	2,5	22,50
MONEY MAKER	65,00	5,00	0	47,50

CUADRO VIII  
PORCENTAJE DE PLANTAS INFECTADAS POR *MELOIDOGYNE SPP.*

Variedades	Testigo	Bromuro	Injerto	Metan-Na + DD
ADONA	60,00	15,00	0	10,00
RIMA	15,00	0	0	7,50
AVAN	80,00	0	0	50,00
A-811	42,50	5,00	0	35,00
MONEY MARKER	70,00	0	0	22,50

### EXPERIENCIA AL AIRE LIBRE (1987-88)

El material vegetal empleado fue:

- a) cv. ADONA
- b) cv. RIMA
- c) cv. A-811
- d) cv. GALINE
- e) cv. MADONNA

Los tratamientos químicos, así como los

métodos culturales empleados, fueron los siguientes:

A. **Bromuro de Metilo.**—Aplicado a dosis de 75 g/m<sup>2</sup>.

B. **Injerto.**—Igual que en la campaña anterior.

C. **Poda.**—Las plantas de este tratamiento fueron las mismas de las que se obtuvieron las púas para realizar el injerto, utilizándose una vez rebrotadas.

## CUADRO IX

## PRODUCCIONES EN KG. NETO/PLANTA

Variedades	Testigo + Bromuro	Injerto	Podadas + Bromuro
ADONA	5,48	5,36	4,89
RIMA	4,99	5,09	6,14
A-811	4,20	3,94	5,09
GALINE	7,39	6,52	7,03
MADONNA	5,84	3,75	5,19

En esta experiencia no existen plantas infectadas de *Verticillium sp.* ni de *Meloidogyne spp.*

### EXPERIENCIA BAJO INVERNADERO (1984-85)

El material vegetal utilizado fue:

a) cv. ADONA

Los tratamientos químicos, así como los métodos culturales empleados, fueron los siguientes:

A. **Polioxin.**—3 aplicaciones al suelo (1 mensual), a dosis de 4 g.p.f./m<sup>2</sup>. c/u.

B. **Benomilo.**—3 aplicaciones al suelo (1 mensual), a dosis de 4 g.p.f./m<sup>2</sup>. c/u.

C. **Metan-Na.**<sup>4</sup>—Aplicado con preplantación a dosis de 150 cc.p.f./m<sup>2</sup>.

D. **Solarización.**—Con plástico traslúcido de 300 galgas, colocado 2 meses antes de la plantación.

E. **Testigo + 1,3 D.**—Aplicado en preplantación a dosis de 10 cc. p.f./pl.

F. **Testigo.**—Sin tratamiento alguno.

Además todas las variantes se trataron con nematocida (1,3 D, 10 cc. p.f./pl.) excepto el **Testigo F** y **Solarización D**.

## CUADRO X

## RESULTADOS

Tratamiento	Producción Kg. neto por planta	% de plantas con infección de <i>verticillium sp</i>	% de plantas con infección de <i>meloidogyne spp.</i>
POLIOXIN	4,96 a*	40,79	61,53
BENOMILO	4,56 a	23,65	51,83
SOLARIZACION	4,54 a	21,66	66,67
METAN-Na	4,12 a	34,48	59,63
TESTIGO + 1,3D	3,99 ab	42,01	66,84
TESTIGO	2,48 b	69,27	70,50

\* Las medias son subíndices iguales no son significativamente diferentes entre sí, al nivel del 5 por 100 según el test de Duncan.

### EXPERIENCIA BAJO INVERNADERO (1985-86)

El material vegetal empleado fue:

a) cv. ADONA

Los tratamientos químicos, así como los métodos culturales empleados, fueron los siguientes:

CUADRO X

Tratamientos	Dosis/planta % en agua	Epoca de ejecución	Frecuencia	Número aplicaciones
METAN-Na + 1,3 D + BENOMILO	50,0 cc. 7,5 cc. 0,1 %	31 días* 25 días* —	— — 15 días**	1 1 8
METAN-Na + 1,3 D	50,0 cc. 7,5 cc.	31 días* 25 días*	— —	1 1
METAN-K + BENOMILO	25,0 cc. 0,1 %	25 días* —	— 15 días**	1 8
METAN-K	25,0 cc.	25 días*	—	1
TIERRA*** + 1,3 D + BENOMILO	— 7,5 cc. 0,1 %	45 días* 25 días* —	— — 15 días**	— 1 8
INJERTO	—	25 días*	—	—
TESTIGO + 1,3 D	7,5 cc.	25 días	—	1

\* Aplicados en preplantación.

\*\* Aplicados en post-plantación.

\*\*\* La tierra virgen fue añadida a tajos desfondados a razón de 20 cestas de 0,05 m<sup>3</sup> a cada uno de ellos.

CUADRO XI

RESULTADOS

Tratamientos	Producción Kg. netos por planta	% de plantas con infección de <i>verticillium sp.</i>	% de plantas con infección de <i>meloidogyne spp.</i>
INJERTO	2,33 a*	4,2	3,1
METAN-Na + 1,3-D + BENOMILO	2,20 ab	4,1	46,8
METAN-Na + 1,3-D	2,06 ab	10,4	50,0
METAN-K + BENOMILO	1,74 ab	12,5	34,3
TIERRA + 1,3-D + BENOMILO	1,69 ab	12,5	43,7
METAN-K	1,64 ab	6,25	42,7
TESTIGO + 1,3-D	1,53 b	7,2	48,9

Las medias con subíndices iguales no son significativamente diferentes entre sí al nivel del 5 por 100 según el test de Duncan.

## EXPERIENCIA BAJO INVERNADERO (1986-87)

El material vegetal utilizado fue:

- a) cv. ADONA
- b) cv. RIMA
- c) cv. A-811
- d) cv. AVAN

Los tratamientos químicos, así como los

métodos culturales empleados, fueron los siguientes:

A. **Bromuro de Metilo.**—Aplicado a dosis de 75 g/m<sup>2</sup>.

B. **Metan-Na + DD.**—Aplicado en pre-plantación (30 y 25 días respectivamente), a dosis de 50 y 10 cc/pl. respectivamente.

C. **Injerto.**—Igual que en la campaña anterior.

D. **Testigo.**—Sin tratamiento alguno.

CUADRO XII

### PRODUCCION EN KG. NETOS/PLANTA

Variedades	Bromuro	Metan-Na + DD	Injerto	Testigo
ADONA	5,1 abc	5,5 ab	5,4 ab	4,2 c
RIMA	5,2 abc	—	5,3 abc	—
A-811	4,6 bc	—	4,7 abc	—
AVAN	5,6 ab	—	5,9 a	—

CUADRO XIII

### PORCENTAJE DE PLANTAS INFECTADAS DE *VERTICILLIUM SP.* Y *MELOIDOGYNE SPP.*

Variedades	Bromuro		Metan-Na + DD		Injerto		Testigo	
	V*	M*	V	M	V	M	V	M
ADONA	4,0	0	4,0	0	12,2	0	2,0	8,2
RIMA	2,0	0	—	—	12,2	0	—	—
A-811	4,0	0	—	—	6,0	0	—	—
AVAN	4,0	0	—	—	4,0	4,0	—	—

\* V = *Verticillium sp.*

M = *Meloidogyne spp.*

## DISCUSION DE LOS RESULTADOS

El método valorativo preeminente fijado para poder evaluar los resultados fue, como se ha observado en los distintos cuadros, la producción de kilogramos netos de las distintas variantes. Por otra parte, los cuadros referentes a los porcentajes de plantas afectadas de uno u otro mal (*Verticillium* o *Meloidogyne*) tienen la dificultad de no expresar el grado de afección y, por tanto, no corresponder en muchos casos dentro de una misma variante la producción y la sintoma-

tología no obstante ser tal método valorativo muy útil en ciertos casos. Dentro de tal aspecto, viene a aumentar los problemas la asociación parasitaria producida en ambos males, pero, en cualquier caso, es necesario en este tipo de experiencia contabilizar de alguna manera el estado general de la planta.

Las distintas variedades empleadas fueron elegidas en base a sus cualidades para la exportación, por lo cual fueron previamente seleccionadas. Si bien existieron diferencias entre las mismas bajo un trata-

miento determinado, al final se mostraban todas ellas aptas para los fines que se perseguían excluyendo alguna incorporada al ensayo a última hora.

La variedad de tomates elegida como patrón fue la Meltine, dadas sus características de resistencias y su comprobada adaptación a nuestro medio, aunque existen variedades expresamente seleccionadas para ser injertadas.

La variante injerto fue siempre positiva respecto a su producción y resistencia, aunque durante los primeros años presentaba un retraso en la entrada en producción debido al desconocimiento del período de tiempo necesario entre injerto y trasplante.

En las variantes con Bromuro de Metilo se observaba que después de dos años sin aplicarlo, bajaba sencillamente los rendimientos y, así, aplicado anualmente sobre-



Síntomas iniciales de *Verticillium* en berenjena.

salía de los otros tratamientos realizados con productos fumigantes.

Las desinfecciones con otros fumigantes son, en cualquier caso, las mínimas aconsejables y mejoran mucho su eficacia si se continúa con tratamientos al suelo con fungicidas específicos. Otro tipo de tratamientos como es la solarización, no mostró demasiada eficacia debido a que no se alcanzaron temperaturas suficientemente altas para producir un control aceptable, si bien con respecto a *Verticillium* se observaron ciertos resultados.

Como se esperaba *Verticillium sp.* mostraba mayor virulencia al aire libre que en invernadero, extremo este que nos viene a confirmar su mejor adaptabilidad a temperaturas más suaves. Todo lo contrario sucedía con *Meloidogyne sp.* más agresivo bajo invernadero.

Al final de las distintas experiencias, se puede observar que el problema parasitario queda prácticamente solventado con la combinación del fumigante bromuro de metilo e injerto y que, por el momento, sin entrar en consideraciones de rentabilidad es lo más aconsejable.

## CONCLUSIONES

Después de varios años de ensayos bajo dos condiciones y aplicando la mayoría de los métodos posibles de control, con diversas combinaciones y alternativas, que han dado como resultado en ciertos casos un control más que aceptable, podemos concluir con los siguientes puntos:

1. La práctica del injerto sobre la variedad resistente utilizada es altamente positiva, aunque de momento presenta el inconveniente de entrar la planta en producción con algún retraso por haberse posiblemente hecho también con retraso el injerto.

2. Cuando existe una alta contaminación en el terreno se hace necesaria la desinfección anual con bromuro de metilo, aunque posteriormente se emplee planta injertada.

3. La asociación del Metan-Na con cualquier nematicida fumigante es lo mínimamente aconsejable cuando no se utiliza lo anterior. Una desinfección de este tipo pa-



Sintomas más avanzados de *Verticillium* en planta de berenjena.

ra planta injertada abarataría sensiblemente los costes con resultados óptimos.

4. Las variedades Adona, Avan, A-811, Galine y Rima no mostraron diferencias significativas entre ellas, siendo todas adecuadas para la exportación, si bien la Galine debido a la conformación de su fruto no se sabe si será aceptada.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ALAMO, M.: et. al., 1986. Experiencia comparativa de variedades de berenjenas en invernadero bajo distintos tratamientos de suelo (III). Resumen anual. 1986-87. Granja Agrícola Experimental. Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- NIPOTI, PAOLA: 1982. Comportamento di quattro morfotipi di melanzana Bella di Romagna nei confronti della Verticilloso. *Informatore Fitopatologico* 9-10/82.
- NIPOTI, PAOLA: 1982. Comportamento di piante di melanzana «Bella di Romagna» inoculate con diverse concentrazioni di *Verticillium dahliae* Kebl...
- RODRIGUEZ, J. M.: et. al., 1984. Experiencia comparativa de distintos métodos de lucha para el control de *Verticillium dahliae* Kebl. en cultivo de berenjena bajo plástico. Resumen Anual 1984. Granja Agrícola Experimental. Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- TABARES, J. M.: et. al., 1985. Experiencia comparativa de variedades y distintas formas de lucha contra *Verticillium sp.* en cultivo de berenjena al aire libre. Memoria Anual (Experiencias 1985-86). Granja Agrícola Experimental. Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria.
- TRENTINI, L.: et. al., 1983. Lotta alla verticilloso della melanzana. *Informatore di Ortoflorofrutticoltura* 24 (12) 7-10.
- UNCINI, L.: et. al., 1985. Pomodoro tondo liscio da esportazione. Costituzione della linea 521-84 (Mi Ve) resistente a nematodi galligeni e tracheoverticilloso. *L'Informatore Agrario*. Verona, XLI (31).

# INDICE

---

Experiencia comparativa de distintas técnicas de adelantamiento en la floración del statice .....	3
Magdalena González de Chávez-Fernández J. I. Buxens Barandiaran	
Estudio de variedades de statice .....	7
J. I. Buxens Barandiaran Magdalena González de Chávez Fernández	
Evolución de la micoflora aislada de raíces de tomates, <i>Lycopersicum esculentum</i> Mill. y su correlación con los síntomas de «raíces leñosas» y «falta de médula» ..	13
R. Rodríguez Rodríguez M. A. Robaina Artiles	
Estudios sobre el mal necrótico de los frondes de palmeras ( <i>Phoenix canariensis</i> ) situadas en ajardinamientos del litoral de Las Palmas de Gran Canaria .....	23
J. M. Rodríguez Rodríguez F. Medina Jiménez	
Dos nuevas plagas para las Islas Canarias .....	29
M. A. Peña Estévez	
Presencia de <i>Phythium splendens</i> cf. Baum en <i>Schefflera actinophylla</i> y <i>S. golden capela</i> en la Isla de Tenerife .....	35
M. Montesdeoca Montesdeoca, A. Siverio Núñez R. Rodríguez Rodríguez	
Experiencia comparativa de distintos sistemas de lucha para el control de <i>Verticillium sp.</i> en el cultivo de la berenjena (1985-1988) .....	39
J. M. Tabares Rodríguez, J. M. Rodríguez Rodríguez, M. Alamo Alamo, E. Suárez Ramírez*	